

Implementasi Sistem Audisi *Vocal Idol* Berbasis CTI (*Computer Telephone Integration*)

Agatha Septiandika Putri ¹⁾, Mike Yuliana ²⁾, M. Zen S Hadi ²⁾

¹⁾Mahasiswa Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jurusan Teknik Telekomunikasi

²⁾Dosen Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus ITS, Surabaya 60111

e-mail : mochacicu@gmail.com e-mail : mike@eepis-its.edu, zenhadi@eepis-its.edu

Abstrak

Dalam era perkembangan teknologi elektronik sekarang ini yang semakin berkembang pesat, maka sebuah teknologi dibuat serta dikembangkan untuk memberikan kemudahan pada setiap penggunaanya. Audisi ajang pencarian bakat seperti *Vocal Idol* yang merupakan salah satu audisi menyanyi sudah saatnya menggunakan teknologi elektronik berbasis CTI (*Computer Telephone Integration*) sebagai alternatif yang mencoba memberikan efisiensi waktu, biaya serta kenyamanan. CTI (*Computer Telephone Integration*) merupakan teknologi IVR (*Interactive Voice Response*) yang banyak digunakan untuk sistem layanan berbasis telepon sebagai *call center* atau mesin pejawab otomatis. Fungsional dari teknologi IVR adalah sebagai *user guide* untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan oleh *user*.

Pada tugas akhir ini disajikan sebuah implementasi sistem audisi *Vocal Idol* berbasis CTI (*Computer Telephone Integration*), dimana sebuah audisi akan dilakukan melalui telepon yang akan dilayani oleh sistem IVR (*Interactive Voice Response*) setelah calon peserta audisi melakukan registrasi sebelumnya melalui *web*.

Dari hasil MOS maka kualitas suara yang terbaik untuk di-play-kan pada sistem layanan IVR adalah menggunakan audacity dengan format perekaman PCM *sampling rate* 8 kHz, dengan nilai MOS sebesar 3,98 (*good*). Sedangkan berdasarkan hasil penggambaran PSD, untuk perekaman melalui audacity memiliki nilai PSD sebesar -90 dB. Dan untuk perekaman suara (*voice record*) menggunakan format PCM *sampling rate* 8 kHz melalui telepon karena memiliki selisih nilai PSD terkecil yaitu sebesar -1 dB dengan perekaman melalui mikrofon.

Kata Kunci: CTI, IVR Server, Web

1. Pendahuluan

Ajang audisi menyanyi yang sudah ada sekarang ini, biasanya dimulai dengan melakukan audisi-audisi di berbagai kota untuk dilakukan seleksi tahap awal. Calon peserta yang akan mengikuti audisi harus melakukan pendaftaran terlebih melalui media cetak (majalah atau tabloid), media elektronik seperti radio, maupun di tempat pendaftaran yang telah ditentukan oleh panitia pihak penyelenggara pada masing-masing kota. Sebelum mengikuti audisi, peserta harus mengantri untuk melakukan pendaftaran ulang hingga mendapatkan nomor ID peserta. Selanjutnya peserta harus menunggu giliran untuk melakukan audisi dihadapan team juri. Proses yang begitu panjang dan melelahkan itu harus dilalui oleh peserta audisi.

Dalam era perkembangan teknologi elektronik sekarang ini yang semakin berkembang pesat, maka sebuah teknologi dibuat serta dikembangkan untuk memberikan kemudahan bagi setiap penggunaanya. Audisi ajang pencarian bakat seperti *Vocal Idol* yang merupakan salah satu audisi menyanyi sudah saatnya menggunakan teknologi elektronik berbasis CTI (*Computer*

Telephone Integration) sebagai alternatif yang mencoba memberikan efisiensi waktu, biaya serta kenyamanan. Seperti yang diketahui sebelumnya, ajang pencarian bakat untuk audisi menyanyi yang sudah ada sering kali diwarnai dengan antrian panjang serta berdesak-desakan dari para peserta yang membanjiri area audisi, hingga ada korban yang pingsan akibat penat dan berdesak-desakan. Hal ini perlu mendapat perhatian agar kenyamanan dan kelancaran saat audisi bisa terwujud.

Pada proyek akhir ini disajikan sebuah implementasi sistem audisi *Vocal Idol* berbasis CTI (*Computer Telephone Integration*), dimana sebuah audisi akan dilakukan melalui telepon yang akan dilayani oleh sistem IVR (*Interactive Voice Response*) setelah calon peserta audisi melakukan registrasi sebelumnya melalui *web* untuk mendapatkan sebuah nomor ID. Dimana nomor ID tersebut digunakan pada saat audisi melalui telepon. Setelah pelaksanaan audisi melalui telepon berakhir pada saat waktu yang ditentukan, maka tim juri akan melakukan penyeleksian secara manual untuk mendapatkan beberapa calon kandidat yang akan mengikuti audisi selanjutnya. Hasil pilihan juri akan

ditampilkan pada *web*. Dimana beberapa calon kandidat tersebut akan dipilih melalui perolehan hasil *polling* terbanyak pilihan *audience*. Hasil *polling* akan ditampilkan secara grafis di *web*.

2. TEORI PENUNJANG

2.1 PABX (NEAX 2000 IPS – NEC)

PABX (*Public Automatic Branch eXchange*) merupakan sentral mini *digital* yang terpasang di perkantoran ataupun di rumah dengan jumlah sambungan yang terbatas. Seluruh user yang tersambung pada sebuah PABX dapat saling berkomunikasi dengan menggunakan saluran lokal PABX tanpa harus terkena biaya percakapan.

2.2 Dialogic Card

Dialogic D/4 PCIU merupakan suatu perangkat yang digunakan untuk mengolah suara dimana arsitekturnya mengkombinasikan kemampuan pengolahan sinyal dan penggunaan transfer data dengan menggunakan prosesor yang cepat dan menyediakan memori yang lebih besar.

2.2.1 Fungsi-Fungsi Dialogic Card

Fungsi-fungsi *dialogic Card* yang digunakan adalah :

1. *dx_open*

Fungsi ini untuk membuka *channel* pada card. Fungsi lain dapat dijalankan setelah *channel* dibuka. *Command* yang digunakan adalah :

```
int dx_open(namep, oflags)
```

2. *dx_sethook*

Fungsi yang mengontrol status kondisi *hook* dari *channel* tertentu.

```
int dex_sethook(chdev, hookstate, mode)
```

3. *dx_wtring*

Fungsi yang menunggu banyaknya jumlah *ring tone* dan merubah kondisi *channel* menjadi *On Hook* atau *Off Hook*.

```
int dx_wtring(chdev, nrings, hookstate, timeout)
```

4. *dx_getdig*

Fungsi ini digunakan untuk menerima digit dari penelpon.

```
int dx_getdig(chdev, tptp, digitp, mode)
```

5. *dx_playiottdata*

Fungsi untuk menjalankan rekaman suara (file suara) dari beberapa sumber.

```
short dx_playiottdata (chdev, iottp, tptp, xpbp, mode)
```

6. *dx_recwav*

Fungsi ini untuk menjalankan perekaman suara (file suara) ke dalam sebuah file wav.

```
short dx_recwav(chdev,filenamp,tptp,xpbp,mode)
```

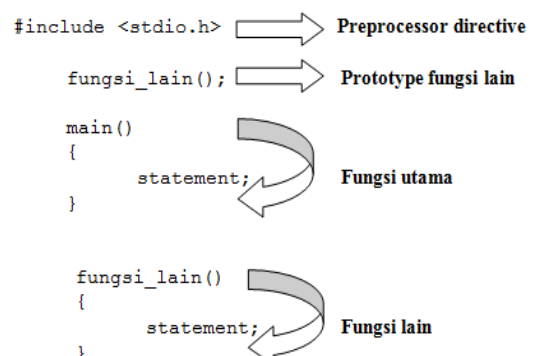
7. *dx_playwav*

Fungsi untuk menjalankan rekaman suara (file suara) dari sebuah file wav.

```
short dx_playwav(chdev,filenamp,tptp,mode)
```

2.3 Pemrograman Bahasa C

Struktur program bahasa C terdiri dari fungsi-fungsi lain sebagai program bagian (*subroutine*), maka bahasa C dapat disebut sebagai bahasa yang terstruktur. Cara penulisannya seperti Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Struktur Dasar Program C

2.6 Database MySQL

MySQL adalah sebuah sistem manajemen *database* relasi atau RDBMS (*Relational Database Management System*).

2.6.1 DDL (Data Defenition Language)

DDL digunakan untuk mendefenisikan kerangka *database*, perintahnya adalah :

- **CREATE** : untuk membuat objek *database*.
- **ALTER** : untuk mengubah objek *database*.
- **DROP** : untuk menghapus objek *database*.

Objek *database* yang dimaksud adalah terdiri dari *database*, *table*, *index* dan *view*.

2.6.2 DML (Data Manipulation Language)

SQL menyediakan 4 perintah DML yaitu :

- **SELECT** : digunakan untuk menampilkan data dari *database*.

Sintaks :

```
SELECT (Field1,Field2...) FROM
nama_tabel WHERE [klausal];
```

- **DELETE** : digunakan untuk menghapus data dari *database*.

Sintaks :

```
DELETE FROM nama_tabel WHERE
klausal];
```

- **INSERT** : menambah data pada *database*.

Sintaks :

```
INSERT INTO nama_tabel
(Field1,Field2...) VALUE
(nilai1,nilai2);
```

- **UPDATE** : memodifikasi data pada *database*.
Sintaks :
UPDATE nama_tabel SET Field1
=nilai, ... WHERE [klausa];

2.7 PHP (Personal Home Page)

Script PHP yang disisipkan dalam HTML :

```
<html>
<head>
<title>Untitled</title>
</head>
<body>
<?php → menandai awal tag
.....
?> → menandai akhir tag
</body>
</html>
```

2.8 PSD (Power Spectral Density)

PSD (*Power Spectral Density*) merupakan sebuah sinyal wicara pada durasi atau frame tertentu, karena dengan mengetahui bentuk PSD sinyal wicara akan mampu melakukan ekstraksi ciri sinyal wicara tersebut. Salah satu cara mentransformasi sinyal dari domain waktu ke dalam domain frekuensi adalah dengan menggunakan *Discrete Fourier Transform* (DFT).

2.9 CTI (Computer Telephone Integration)

CTI (*Computer Telephone Integration*) adalah teknologi yang mengintegrasikan kekuatan aplikasi teknologi informasi dengan infrastruktur telekomunikasi. Arsitektur CTI terdiri dari 3 komponen dasar, yaitu :

- Switch To Host Interface
- Application Programming Interface
- CTI Resources Architecture

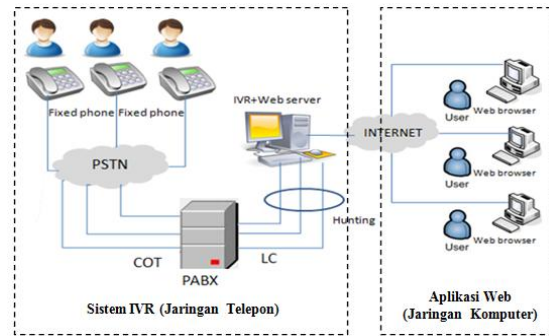
2.10 IVR (Interactive Voice Response)

Salah satu jenis teknologi CTI yang mendukung layanan umum adalah IVR (*Interactive Voice Response*). IVR banyak digunakan untuk sistem layanan berbasis telepon. Teknologi ini memanfaatkan *database* suara yang disimpan di dalam komputer. *Database* ini dipanggil melalui telepon, selanjutnya dimainkan sesuai dengan pilihan yang di-*dial* oleh pelanggan melalui *keypad* telepon.

3. PERENCANAAN SISTEM

Sistem ini berbasis CTI terdiri dari aplikasi *web* (pada jaringan komputer) dan sistem IVR (pada jaringan telepon) yang saling terintegrasi

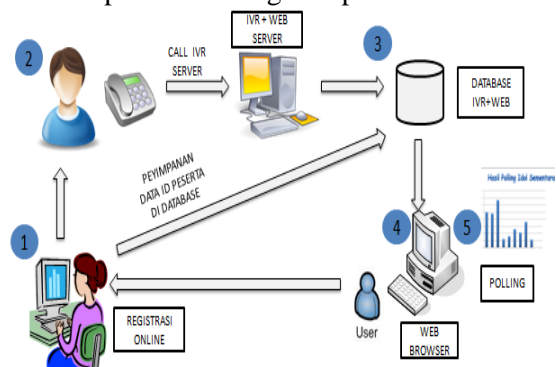
satu sama lain. Blok diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

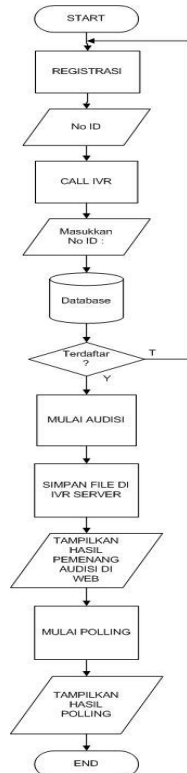
Proses mengikuti audisi *Vocal Idol* ini seperti terlihat pada Gambar 3.2.

1. Calon peserta audisi mendaftar secara *online* melalui *web* untuk mendapatkan nomor ID yang nantinya digunakan pada waktu audisi melalui telepon (sistem IVR).
2. Peserta audisi menghubungi nomor IVR server. Lalu memasukkan nomor ID sebagai validasi, apabila sudah terdaftar di *database* maka peserta dapat langsung memulai audisi, tetapi apabila belum terdaftar maka peserta harus mendaftar melalui *web*.
3. Hasil rekaman suara peserta berupa *file *.wav* disimpan dalam IVR *database* untuk dilakukan seleksi secara manual oleh tim juri.
4. Hasil kandidat yang lolos seleksi tim juri akan diumumkan melalui *web* dan diminta untuk mengirimkan (*upload*) *video*, sehingga hasil audisi berupa *audio* dan *video* yang akan ditampilkan di *web*, sehingga *polling* mulai berjalan.
5. Hasil dari *polling* akan terus di-*update* dan ditampilkan secara grafis pada *web*.



Gambar 3.2 Proses Audisi *Vocal Idol*

Flowchart pembuatan sistem audisi ditunjukkan pada Gambar 3.3.



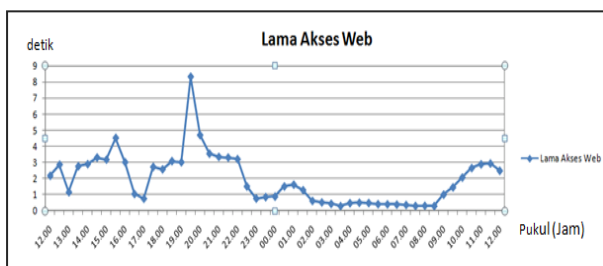
Gambar 3.3 Flowchart sistem audisi

4. PENGUJIAN DAN ANALISA

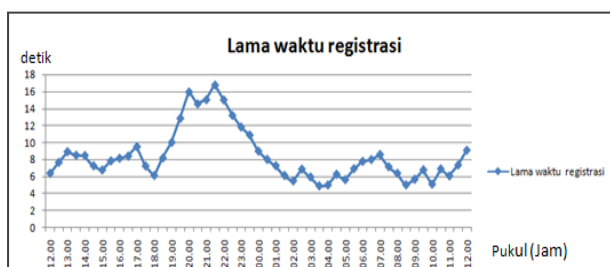
4.1 Keberhasilan Mengakses Website

Pada sub bab ini keberhasilan mengakses website menggunakan beberapa parameter, yaitu :

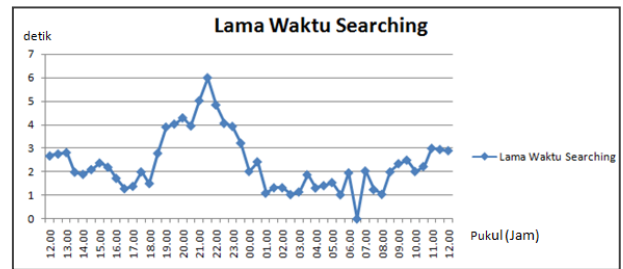
1. Lama waktu mengakses web
2. Lama proses registrasi untuk mendapatkan nomor ID
3. Lama proses *searching*
4. Lama akses video
5. Lama akses audio



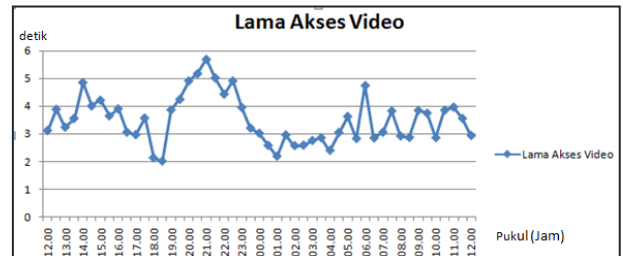
Gambar 4.1 Grafik Lama Waktu Akses Web



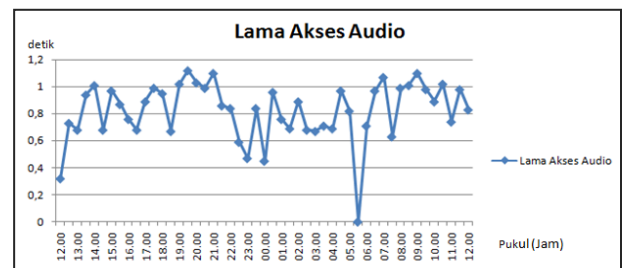
Gambar 4.2 Grafik Lama Waktu Proses Registrasi



Gambar 4.3 Grafik Lama Proses *Searching*



Gambar 4.4 Grafik Lama Waktu Akses Video



Gambar 4.5 Grafik Lama Waktu Akses audio

Berdasarkan Gambar 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 grafik pada jam sibuk yaitu 12.00 s/d 21.00, mengalami kenaikan garis, hal ini disebabkan banyak *user* yang sedang menggunakan layanan internet sehingga koneksi ke *server* sedikit memakan waktu. Sedangkan diluar jam sibuk yaitu 21.00 s/d 12.00, grafik mengalami penurunan garis. Hal ini bisa disebabkan karena traffic internet tidak terlalu padat pada jam tersebut. Namun semua itu tergantung oleh koneksi internet yang digunakan oleh *client*

4.2 Keberhasilan Pembuatan Sistem IVR (*Interactive Voice Response*)

Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Visual C++ V.6*. Implementasi sistem IVR yang telah direncanakan dipastikan kehandalannya untuk mengakses IVR *server* dalam proses audisi. Data yang diambil pada pengujian ini berupa keberhasilan pengkasesan IVR *server*, yang dilihat dari beberapa layanan. Seperti akses untuk *detect* digit dalam memasukkan nomor ID, merekam suara (*voice record*), dan mendengarkan kembali suara hasil rekaman (*play back record*).

Hasil pengujian untuk layanan sistem IVR dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengujian layanan sistem IVR

| Nomor pengujian | Jenis layanan | | |
|-----------------|---------------------------|---------------------|-------------------------|
| | <i>Detect digit no ID</i> | <i>Voice record</i> | <i>Play back record</i> |
| Pengujian 1 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pengujian 2 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pengujian 3 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pengujian 4 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pengujian 5 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pengujian 6 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pengujian 7 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pengujian 8 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pengujian 9 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pengujian 10 | ✓ | ✓ | ✓ |

Keterangan : ✓ : Berhasil X : Gagal

Dari hasil pengujian diatas dapat diketahui bahwa semua *user* berhasil mengakses IVR server. Dikatakan berhasil karena pengujian yang dilakukan untuk mengakses fitur layanan *detect digit* dalam memasukkan nomor ID, merekam suara (*voice record*), dan mendengarkan kembali suara hasil rekaman (*play back record*) bisa dilakukan. Dengan pengambilan data pengujian sampai 10 kali. Pada pengujian ini pengguna (*user*) yang bisa mengakses layanan ini adalah 4 *user* pada setiap layanan. Hal ini karena *dialogic* yang digunakan hanya memiliki 4 *channel*.

4.2.1 Pengujian dan Analisa File *.wav IVR

Pada pengujian ini, format perekaman yang akan digunakan untuk untuk membunyikan file *.wav pada sistem IVR menggunakan dua metode, yaitu berdasarkan MOS (*Mean Opinion Score*) dan PSD (*Power Spectral Density*). Beberapa *software* akan digunakan untuk membandingkan kualitas format perekaman terbaik yang dapat di-play-kan pada sistem IVR. Beberapa *software* yang dipakai adalah *Audacity* dan *Wavsurfer*. Beberapa *software* tersebut akan dibandingkan dengan format perekaman yang ada pada *Sample Dialogic Voice Application (Multi-Thraded Voice)* melalui telepon.

4.2.1.1 Pengujian dan Analisa Kualitas File Suara dengan Metode *Mean Opinion Score* (MOS)

Pada tugas akhir ini, digunakan metode *Absolute Category Rating* (ACR) dalam menentukan file suara, jumlah *sample* per detik dan jumlah *bit* per *sample*. Pada Metode ACR, responden mendengar sample suara terkode dan menilai kualitas suaranya pada suatu skala absolute. Hasil dari metode ACR ini berupa *Mean Opinion Score* (MOS). Dalam sistem telephony,

MOS adalah faktor penting dalam menentukan *Quality Of Service* (QoS) dari suatu layanan suara.

Tabel 4.2 Skala Absolut pada Metode ACR

| SKALA ABSOLUT | KUALITAS | KETERANGAN |
|---------------|------------------|--|
| 5 | <i>Excellent</i> | Sangat jelas dan sangat jernih |
| 4 | <i>Good</i> | Jelas dan jernih |
| 3 | <i>Fair</i> | Cukup jelas dan cukup jernih |
| 2 | <i>Poor</i> | Tidak jelas dan tidak jernih |
| 1 | <i>Bad</i> | Sangat tidak jelas dan sangat tidak jernih |

Pengujian dilakukan dengan cara *survey* kepada 50 orang pendengar. Berikut adalah perhitungan MOS :

$$\sum_{i=1}^n \frac{x(i) * k}{n}$$

Dimana :

X(i) = Nilai Sample ke i

k = Jumlah bobot

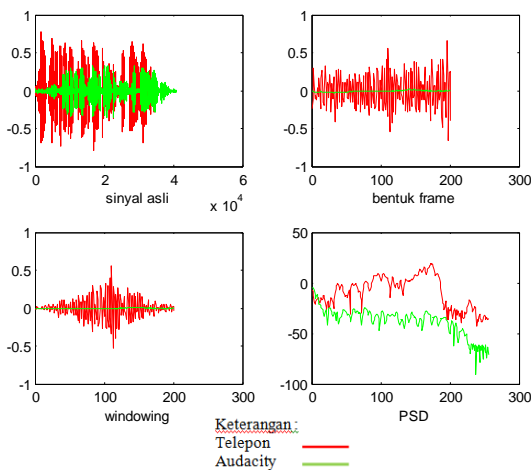
n = Jumlah Pengamatan

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Nilai Rata-rata MOS IVR

| Format Perekaman | Telepon | Audacity | Wavsurfer |
|------------------|---------|----------|-----------|
| PCM6Khz | X | 3,92 | X |
| PCM8Khz | 3,48 | 3,98 | X |
| PCM11Khz | 3,44 | 3,52 | X |
| ADPCM6Khz | 3,36 | 3,12 | X |
| ADPCM8Khz | 3,24 | 3,46 | X |
| ADPCM11Khz | X | 3,4 | X |
| ALAW6Khz | X | 2,88 | 2,94 |
| ALAW8Khz | X | 3,4 | 3,54 |
| ALAW6Khz | X | 3,42 | 3,4 |
| MULAW6Khz | X | 3,04 | 3,04 |
| MULAW8Khz. | X | 3,6 | 3,48 |
| MULAW11Khz | X | 3,46 | 3,5 |

Sesuai hasil survey dari jumlah 50 responden yaitu format perekaman yang paling jernih untuk di-play-kan pada sistem layanan IVR adalah menggunakan *software* audacity dengan format perekaman PCM *sampling rate* 8 kHz dibandingkan dengan lainnya.

Berdasarkan hasil MOS terbaik yaitu menggunakan *software* audacity dengan format perekaman PCM *sampling rate* 8 kHz, maka dibandingkan pula nilai PSD dari PCM 8 kHz menggunakan *software* audacity dan telepon (*Multi-Thraded Voice*).

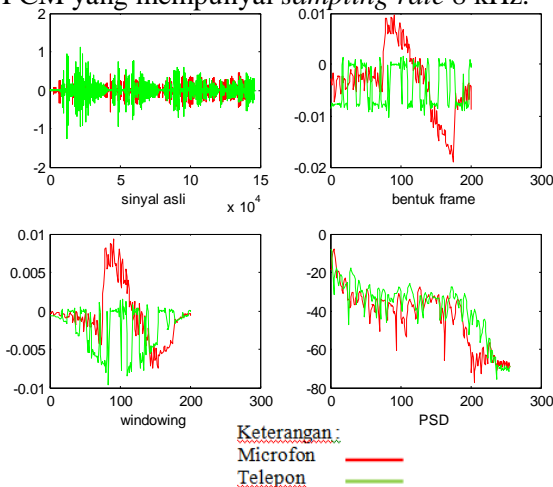


Gambar 4.6 Grafik Perbandingan PSD Format PCM pada Telefon dan Audacity dengan Nilai *Sampling Rate* 8 kHz

Dari grafik diatas terlihat bahwa nilai PSD PCM *sampling rate* 8 kHz untuk perekaman menggunakan telepon (*Multi-Threaded Voice*) lebih tinggi daripada perekaman menggunakan audacity. Akan tetapi perekaman melalui audacity lebih konstan dibandingkan dengan perekaman yang melalui telepon (*Multi-Threaded Voice*). Sehingga meskipun nilai daya maksimum untuk perekaman melalui audacity lebih rendah dibandingkan melalui telepon, namun dari segi kualitas suara lebih jernih daripada menggunakan telepon.

4.2.1.2 Pengujian dan Analisa Kualitas Voice Record Berdasarkan PSD (*Power Spectral Density*)

Dari sekian banyak format perekaman yang ada, yaitu PCM, ADPCM, ALAW, MULAW, G726 dengan *sampling rate* 6, 8, 11 kHz. Berdasarkan hasil PSD yang mempunyai selisih terkecil dengan PSD perekaman mikrofon adalah PCM yang mempunyai *sampling rate* 8 kHz.



Gambar 4.7 Grafik Perbandingan PSD Sinyal Suara Asli dengan PCM *Sampling Rate* 8 kHz

Perekaman melalui mikrofon dan telepon menggunakan format PCM 8 kHz, memiliki nilai PSD yang hampir mendekati sama.

Untuk nilai PSD dari perekaman dengan mikrofon dimulai dari titik 0 dB yang selanjutnya konstan pada titik -30 dB dan menurun pada beberapa sample terakhir yaitu -70 dB. Sedangkan pada perekaman dengan telepon menggunakan format PCM 8 kHz, dimulai dari titik 0 dB dan konstan pada titik -30 dB. Tetapi pada saat mendekati sample terakhir, nilai PSD-nya menurun hingga nilai -71 dB. Hal tersebut menunjukkan nilai PSD dari perekaman melalui telepon menggunakan format PCM memiliki nilai PSD yang hampir sama dengan perekaman melalui mikrofon pada *sampling rate* 8 kHz.

➤ PCM 8 kHz

$$PSD = PSD_2 - PSD_1$$

$$PSD = (-71) - (-70)$$

$$PSD = -1 \text{ dB}$$

Dengan demikian format PCM dengan *sampling rate* 8 kHz inilah yang akan dijadikan *default* perekaman suara (*voice record*) untuk ajang audisi *vocal idol*.

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan analisa, maka dapat diambil beberapa kesimpulan :

1. Berdasarkan hasil pengujian pada web :
 - Rata-rata waktu akses web adalah 1,999375 detik.
 - Rata-rata waktu proses registrasi hingga mendapat nomor ID adalah 8,573333 detik.
 - Rata-rata waktu proses *searching* data peserta adalah 2,419583 detik.
 - Rata-rata waktu untuk proses akses video adalah 3,587292 detik.
 - Rata-rata waktu untuk proses akses audio adalah 0,837708 detik.

Lama waktu rata-rata tergantung pada koneksi internet yang digunakan oleh *client* saat mengakses *web server*.

2. Pengujian layanan sistem IVR.

- Berdasarkan hasil MOS format perekaman yang akan digunakan untuk *mem-play-kan* file *.*wav* pada IVR adalah audacity yang mempunyai format perekaman PCM *sampling rate* 8 kHz dengan nilai MOS sebesar 3,98 (*good*).
- Berdasarkan hasil PSD untuk audacity dengan format PCM *sampling rate* 8 kHz adalah lebih konstan nilai PSD-nya yaitu pada titik -40 dB, kemudian pada sampel terakhir menurun mendekati titik -90 dB bila dibandingkan dengan telepon.

3. Pengujian format perekaman suara (*voice record*).

Berdasarkan hasil PSD untuk format perekaman suara (*voice record*) adalah PCM *sampling rate* 8 kHz melalui telepon dengan selisih nilai PSD terkecil dengan perekaman suara melalui mikrofon yaitu sebesar -1dB.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kristalina,Prima, "*Introduction to Computer Telephony Integration (CTI)*", PENS-ITS, Surabaya, 2009.
- [2] Kristalina, Prima, "*Interactive Voice Response (IVR)*", PENS-ITS, Surabaya, 2009.
- [3] Zen S Hadi, "*Modul Teori PHP Internet Programming*", PENS-ITS, Surabaya, 2009.
- [4] Zen S Hadi, "*Modul Teori MySql Internet Programming*", PENS-ITS, Surabaya, 2009.
- [5] Kristalina,Prima, "*Modul Praktikum IVR*", PENS-ITS, Surabaya, 2009.
- [6] Faiqurrahman, Fendy, "*Pembuatan Voice Mail Box Pada Jaringan Telepon Menggunakan Voice Processing Board Dengan Linux Operating System*", Proyek Akhir PENS-ITS, Surabaya, 2007.
- [7] Budi, Tri, *Digital signal Processing*, Surabaya, 2008
- [8] Wardani , Kholilatul , " Analisa Perbandingan PCM, A-LAW dan μ -LAW Berbasis IVR"
- [9] <http://www.mysql.com>
- [10] <http://geo.ipromote.com>